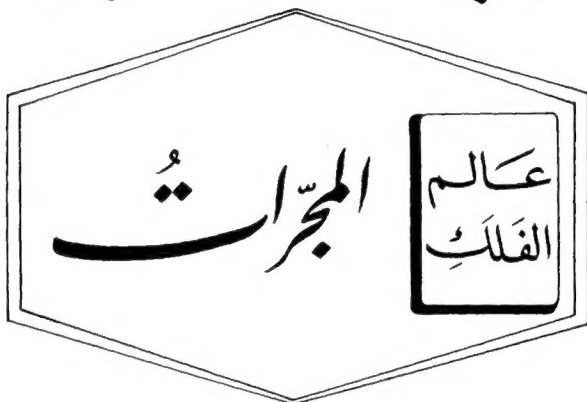


المجموعة العلمية للصغار



مراجعة

أحمد عبد الله فرهود

إعداد الدكتور

محمد حسني مصطفى

جميع الحقوق محفوظة لدار القلم العربي بحلب ولا يجوز إخراج هذا الكتاب أو أي جزء منه  
أو طباعته ونسخه أو تسجيله إلا بإذن مكتوب من الناشر .



**منشورات**

**دار القلم العربي بحلب**

**جميع الحقوق محفوظة**

**الطبعة الأولى**

**١٤١٩ هـ - ١٩٩٩ م**

**عنوان الدامر**

**سورية - حلب - خلف الفندق السياحي**

**شارع هدى الشعراوي**

**هاتف : ٢٢١٣١٢٩ ص.ب. / ٧٨ / فاكس : ٢٢١٢٣٦١ - ٢١ - ٠٠٩٦٣**

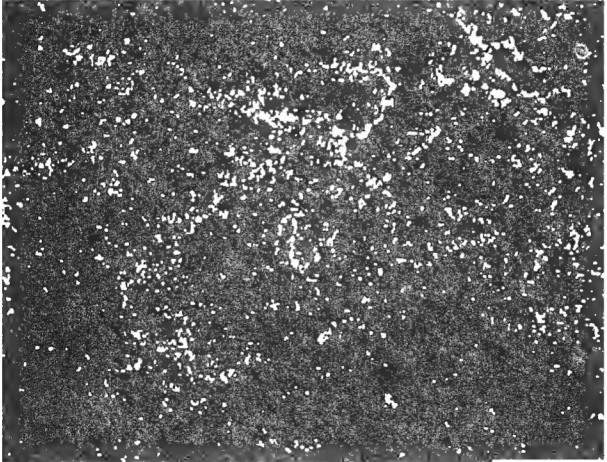
# عالم الفلك

( ٣ )

« المجرات »

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ فَلَا أُقْسِمُ بِمَوَاقِعِ النُّجُومِ ﴿٧٥﴾ وَإِنَّهُ لَقَسَمٌ لَوْ تَعْلَمُونَ عَظِيمٌ ﴾  
( الواقعة ٧٥-٧٦ )



قطعة من خريطة لبلايين المجرات المضيئة

### ما المجرة ؟

معظم نجوم السماء تنظم في شكل تجمعات عنقودية كبيرة تدعى المجرات .  
وقد يحتوي العنقود الواحد على آلاف المجرات .

وفي الكون بلايين المجرات ، وفي كل منها آلاف الملايين من النجوم ،  
يفصل بينها مسافات بعيدة جداً من الفراغ ، أو المذنبات أو النيازك أو الكواكب  
أو الثقوب السوداء أو الغبار الكوني .

## هل المجرات ذوات أحجام واحدة ؟

من المجرات ما هو صغير ، وتعرف باسم المجرات القزمة ، ولا يزيد قطرها  
على ٣٠٠ بارسك .

( البارسك = ٣,٢٦ سنة ضوئية )

وهذه المجرات صغيرة بالنسبة إلى المجرات الكبيرة إذا قيسَت بها ، فقطرُ  
المجرات الكبيرة يزيد على ٣٠٠ بارسك .

## جزر كونية

من ينظر بالمجهر ( التلسكوب ) إلى السماء يجدُ فيها بُقعاً من الغمام  
الضوئية بين النجوم ، ذهب علماء الفلك إلى أنها جزرٌ كونيةٌ أو قل مجراتٌ بعيدةٌ  
جداً تشبه درب التبانة تضم بلايين النجوم .  
وكانوا من قبلُ يظنون أنها غبارٌ وسحبٌ غازٍ ( سديم ) بين نجوم مجرتنا  
( درب التبانة ) <sup>(١)</sup> .

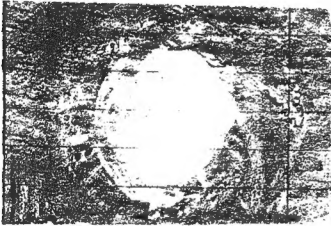
وقد اتكأ العلماء الذين ذهبوا إلى أنها مجراتٌ أخرى على رؤيتهم نجوماً  
متألقة ومتميزة بأحجام ظاهرية تقارب + ١٨ ( عاتمة جداً ) ، وهذا لا يتأتى أن  
تكون من مجرتنا ، وإنما من مجرات خلفها .

---

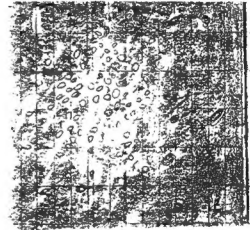
(١) وتسمى مجرتنا أيضاً الطريق اللبني ، ونهر المجرة .

## تجمُّعات النجوم

المجراتُ عبارةٌ عن تجمُّع كبير من النجوم والغازات والغبار .  
وثمة طرقٌ مختلفة لتجمُّع النجوم ، يمكن الوقوفُ على نموذجين منها ،  
وهما التجمُّع المفتوحُ كما في نجوم الثُّرَيَّا ، في مجموعة عنق الثور . والتجمُّع  
الكروي الذي يشبه التجمُّع في مجموعة نجم الجاثي .  
ويختلف هذان التجمُّعان في الحجم ، وفي كثافة النجوم ، وفي مواقعها  
خلال المجرة .



تجمُّع النجوم الكروي  
مثاله : مجموعة نجم الجاثي



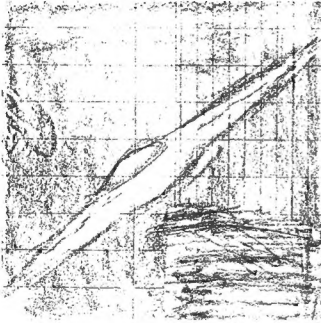
تجمُّع النجوم المفتوح  
مثاله : مجموعة الميزان

## تصنيف المجرات تبعاً لأشكالها

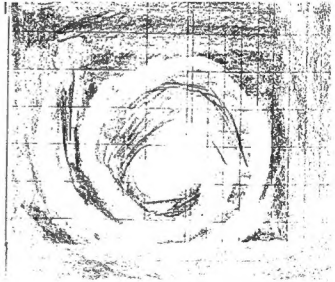
يمكن أن تُصنّف المجرات بحسب أشكالها في أربع مجموعات رئيسة هي :

### ١ - المجرات الحلزونية التي تظهر لها أذرع حلزونية،

المجرات الحلزونية التي تظهر لها أذرع حلزونية ، ومثالها مجرة المرأة  
المسلسلة، ومجرة درب التبانة التي تنسب إليها مجموعتنا الشمسية.



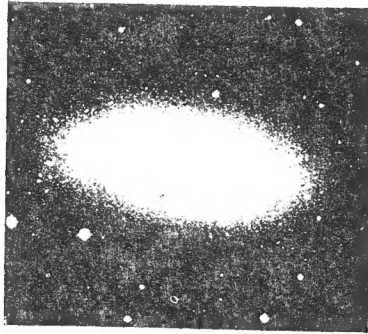
مجرة حلزونية  
صورة جانبية



مجرة حلزونية  
صورة عرضية

## ٢- المجرات الإهليلجية البيضوية ( المفلطحة ) ،

وتكون على شكل قُطْعِ ناقصٍ ، والمجراتُ التي تنعدمُ فيها الأذرعُ الحلزونيةُ ، ولكنها تحتفظُ بشكلِ العدسةِ بدرجات متفاوتةٍ من الانبساط ، وهي مجراتٌ صغيرةُ الحجم حتى تعرفُ بالمجراتِ القزمةِ لصغرِها ، قياساً إلى المجراتِ الحلزونيةِ الضخمةِ . وتمثلُ المجراتُ الإهليلجية ١٧٪ من جملةِ المجراتِ .



مجرة إهليلجية



### ٣- المجرة الحلزونية ذات القضيب ،

وهي المجرات التي يظهر فيها قضيبٌ بارزٌ مارٌّ بالمنطقة المركزية التي ينشقُّ من نهايتها أذرعٌ حلزونيةٌ . وهي من المجرات الكبيرة الحجم التي يتراوح طولُ قطرها بين ٢٠ - ١٢٥ ألف سنة ضوئية .

وتمثل المجرات الحلزونية حوالي ٨٠٪ من مجموع المجرات المعروفة .

### ٤- المجرات غير المنتظمة ، التي تبدو على هيئة مجموعات

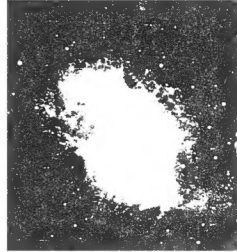
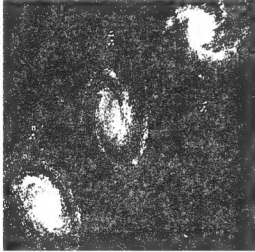
ضخمة من النجوم والأثرية والغازات دون أن يكون لها شكلٌ واضحٌ محدّدٌ ، ولا تشكل المجرات غير المنتظمة أكثر من ٣٪ من مجموع المجرات .



سحابة ما جلان الكبيرة

## تصنيف آخر للمجرات

- ثمة تصنيف آخر للمجرات قريب من التصنيف السابق يجعلها على أربعة أقسام أيضاً : ١- مجرات كروية . ٢- مجرات لولبية حلزونية . ٣- مجرات لولبية مقلّمة ، ولها غماذج كثيرة ، تتباين في تفصيلاتها الفرعية ، على نحو ما يبدو في الفرس الأعظم ، والدب الأكبر ، والأسد الأصغر ، والمجرة ( م ٣٣ ) . ٤- مجرات أخرى عديمة الهيئة .



- ١- صورة المرأة المسلسلة ( لولبية حلزونية )  
٢- المجرات الحلزونية العادية ( لولبية )

وتُعَدُّ المجرّات ذات الشكل الحلزوني أكمل أنواع المجرّات من حيث التكوين ، كما هو الحال في مجرّتنا ، أو المجرة ( ٣١م ) في المرأة المسلسلة .

وتتّكّب هذه المجرّات من ثلاثة أجزاء :

١- محور مركزي .

٢- هالة من النجوم ، وعناقيد النجوم التي تحيط كروياً بالمحور .

٣- قرص تحدّه الأذرع الحلزونية يحيط بالمحور في مستوى

خط استوائه . وتخرج الأذرع الحلزونية من كلا طرفي المحور .

## المجرّات المجاورة

تبدو المسافات الشاسعة التي تفصلُ بين نجوم مجرّتنا ( درب التبانة ، أو نهر المجرة ، أو الطريق اللبني ) وكأنها لا شيء إذا ما قورنت بالمسافات الفاصلة بين المجرّات ، فأقرب مجرة إلى مجرّتنا ، وهي مجرة المرأة المسلسلة ، تبعد عنا أكثر من مليوني سنة ضوئية ، وتماثل مجرّتنا في الحجم والشكل ، وهي بشكل أسطوانة دائرية لها أذرع حلزونية محتوية على قرابة مائة بليون نجم ، تدور كلّها ببطء حول محور مركزي يشبه دولاباً هوائياً ضخماً . ومجرة المرأة المسلسلة هي أبعد مجرة يمكن أن نراها بالعين المجردة دون استخدام منظار ، تبدو كبقعة خافتة الضوء .

فإذا ما صوّرت تلك المجرة بالجمهور بدا فيها مركز لامع وأذرع حلزونية ، وأشرطة سوداء عاتمة ، وبلايين النجوم المبعثرة في السحب المضيئة ، ومجرّتان قزميتان قريتان جداً من مجرة المرأة المسلسلة .

## مجموعة المجرات المحلية

يبلغ عدد المجرات المحلية قرابة عشرين مجرة ، بما في ذلك المجرتان القزميتان المعروفتان باسم سحب ماجلان ، وتبعد هذه المجرات قرابة ثلاثة ملايين سنة ضوئية عن مجرتنا ، ومن هذه المجرات ثلاث مجرات حلزونية ، وهي المرأة المسلسلة ، ومجرتنا ، والمجرة ( م ٣٣ ) . وسائر المجرات أصغر من مجرتنا ، وأقل ازدحاماً بالنجوم ، وفريق منها إهليلجي ، وفريق آخر غير منتظم الشكل .

## تجمع المجرات

تشكل المجرات في تجمعات كبيرة ( عناقيد ) بفعل قوى التجاذب ، وتحوي بعض المجموعات عدداً قليلاً من المجرات ، كما في مجموعة الفرس الأعظم . وتتم التسمية بحسب الشكل الذي تتخذه المجرات في السماء ، وذلك بالفاصل خط وهمي يصل بين النقط المضيئة في السماء .

ومرّ بنا مجموعة المجرات المحلية ، والقرب منها في اتجاه مجموعة العذراء ، تجمع يضم قرابة ( ٢٥٠٠ ) مجرة ، وهو تجمع يبعد حوالي ستين مليون سنة ضوئية عن المجموعة المحلية ، وهو يعدّ من التجمعات الكبرى المعروفة . ومثله تجمع نجم الجاثي ، الذي يبعد قرابة ثلاثمائة مليون سنة عن مجرتنا ، ويضم حوالي عشرة آلاف مجرة ، في كل منها بلايين النجوم .

## حركة المجرات

تدورُ النجومُ في المجرةِ حولَ مركزها بحركة تشبهُ حركةَ الكواكبِ في دورانها حولَ الشمسِ .  
والشمسُ نفسها تشاركُ في هذه الحركةِ وتكملُ دورتها حولَ مركزِ المجرةِ في ( ٢٥٠ ) مليون سنة تقريباً .

## تطور المجرات

يقدَّرُ عمرُ أكثرِ المجراتِ ببلايينِ الأعوامِ . ومع أن أكثرَ من ألفِ مليونِ مجرةٍ تقعُ في مدى الرؤيةِ بالمناظيرِ ، فإنها تنضوي تحت الأشكالِ المجريةِ المعروفةِ ( كروية ، حلزونية ، إهليلجية ، غير منتظمة ) .  
وكلُّ شكلٍ من أشكالِ المجراتِ يندرج ضمنه أنماطٌ معينةٌ من النجومِ . فالـمـجـراتُ الإهليلجيةُ تغلبُ عليها النجومُ الحمراءُ المتقدمةُ في العمرِ . والمجراتُ الحلزونيةُ فيها خليطٌ من النجومِ المتقدمة والنجومِ الحديثةِ العمرِ والمجراتُ غيرُ المنتظمةِ الشكلِ يكثرُ فيها النجومُ الزرقاءُ الحديثةُ النشأة .

## المسافات بين النجوم

تقدَّرُ المسافةُ الوسيطةُ بينِ نجومِ مجرةٍ بمحدودِ سبعةِ وسبعين تريليونِ كم .

وليس لدينا وسائل مباشرة لقياس مثل هذه المسافات الهائلة ، ومن هنا استخدمت واحدة السنة الضوئية لهذا القياس ، وهي تعادل ٩,٥ تريليون كم تقريباً .

فالمسافة الفاصلة بين الشمس ونجم رجل قنطورس تبلغ قرابة ٤,٣ سنة ضوئية .

والمسافة الفاصلة بين نجوم مجرتنا - بشكل وسطي - خمس سنوات ضوئية .

ونجم الشعرى اليمانية يبعد عنا ٨,٧ سنة ضوئية ونجم سهيل يبعد عنا أكثر من مائتي سنة ضوئية .

وهذه المسافات الواسعة بين النجوم تنطوي على فراغ هائل ، قد تتناثر خلاله مقادير ضخمة من الغبار والغاز الكونيين .

وقد استطاع الفلكيون عن طريق رصد النجوم المتغيرة ( القيفاويات ) أن يقيسوا أبعاد مجرات بيننا وبينها قرابة عشرة ملايين سنة ضوئية .

وبقياس سرعة المجرات وسرعة دورانها وصلوا إلى تحديد مسافات أبعد من ذلك بكثير ، فقد حددوا مسافات المجرات التي تبعد عنا ثلاثمائة مليون سنة ضوئية .

## القيفاويات

النجم القيفاوي نجم فتي متغير في ضوءه ، وأكبر من الشمس بعدة مرات ، يتألق بشكل دوري ، فيلمع ثم يظلم ، ويتعلق ذلك باختلاف ضغط الغازات القادمة من بطن النجم ومن عناصر الهيليوم .

ويصحب اللمعان أو قل يوافق اختلاف درجة حرارة السطح ، ويعتمد الفلكيون على مشاهدة النجوم القيفاوية لاستنباط مقدار المسافة ، بالاعتماد على فيزياء النجوم القيفاوية .

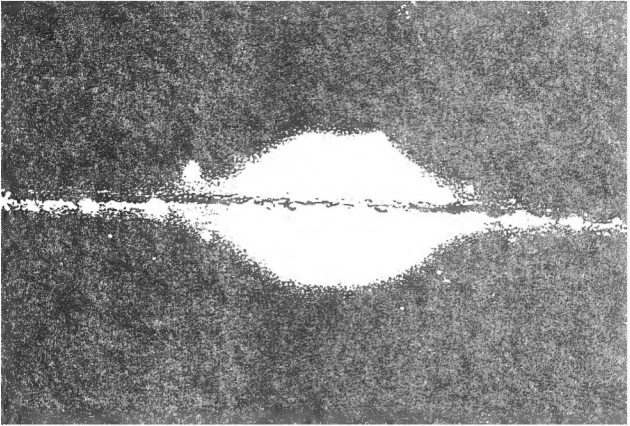
## المجرات القصية

تكشف المراصد الضخمة وجود مجرات تقع في أماكن قصية من الكون ، يمكن تقسيمها إلى :

- ١- المجرات الممزقة : ويبدو أنها كانت مجرة واحدة ، ثم تمزقت .
- ٢- المجرات المزدوجة : وهي بشكل مجرتين في حالة اصطدام ، وبين نجوم كل منهما مع نجوم الأخرى تقابل وتناظر . ومثالها المجرة ( م ٥١ ) .
- ٣- المجرات المزدوجة الدوارة : تظهر بشكل ازدواج تدور فيه كل من المجرتين حول الأخرى ، وتترع منها نجوماً وغازات وغباراً كونياً .
- ٤- المجرات البيضوية المتفجرة : شكلها بيضوي ، تطلق السنة هائلة من اللهب ، ولعانها شديد جداً .
- ٥- المجرات المزدوجة المتلاصقة : تتألف من مجموعة مجرات ، كل مجرتين منهما ملتصقتان ، وفيهما نجوم وغبار كوني وغاز وثقوب سوداء . وثمة مجرات محشوة بعضها إلى بعض ، مثل شعر برنيقة الذي يضم ٨٠٠ مجرة متنوعة .

## مجرتنا

تسمى مجرتنا بدرب التبانة ، أو الطريق اللبني ، أو نهر المجرة .



### مجرة درب التبانة

تحتوي مجرتنا على أكثر من مائة مليار شمس مثل شمسنا ، إضافة إلى توابعها التي قد يزيد تعدادها على هذا الرقم ، وإضافة إلى الشمس العملاقة (فوق العملاقة) التي تعدّ بالملايين .

ويزيد قطر هذه المجرة على مائة ألف سنة ضوئية ، وموقع مجموعتنا الشمسية منها مشارٌ إليه بـ ( x ) في الصورة السابقة . وهي تبعد عن مركز المجرة بثلاثة وثلاثين ألف سنة ضوئية ، وتدور المجموعة الشمسية حول مركز المجرة بسرعة ١٠٥ كم/ثا ، وتحتاج مع ذلك إلى ٢٥٠ مليون سنة لتدور دورة كاملة حول المركز ، وهو مايسمى بالسنة الكونية .